

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-285159

(43)公開日 平成11年(1999)10月15日

(51)Int.Cl.⁶
H 02 J 7/02
G 01 R 31/36
H 01 M 10/44
H 02 J 7/10

識別記号

F I
H 02 J 7/02
G 01 R 31/36
H 01 M 10/44
H 02 J 7/10

G
A
Q
H

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 19 頁)

(21)出願番号

特願平10-78925

(22)出願日

平成10年(1998)3月26日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71)出願人 000221052

東芝コンピュータエンジニアリング株式会社

東京都青梅市新町3丁目3番地の1

(72)発明者 本宮 裕仁

東京都青梅市新町3丁目3番地の1 東芝
コンピュータエンジニアリング株式会社内

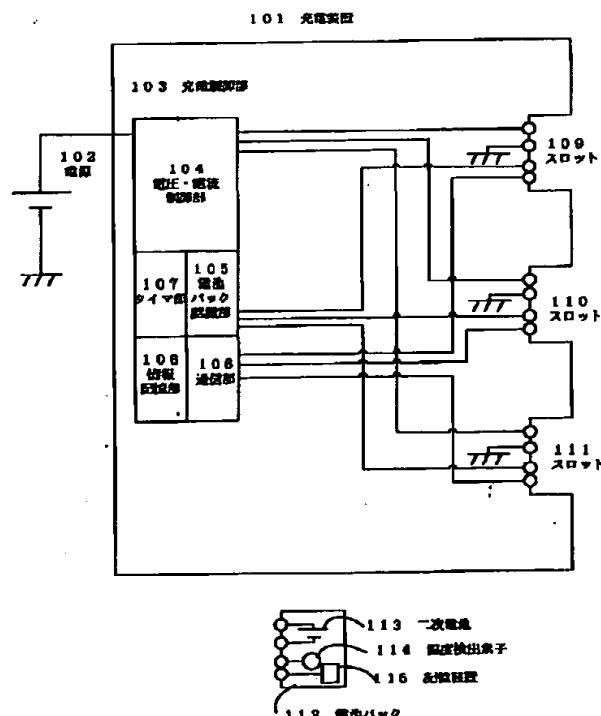
(74)代理人 弁理士 外川 英明

(54)【発明の名称】 電池パックの充電装置とその電池パックへの充電方法

(57)【要約】

【課題】 充電器に複数の電池パックを接続して充電する際に、従来の、満充電に近い電池パックを優先して充電する方法では、電池パックの種類を考慮せずに充電を行っていた。この方法では、複数種の電池パックが混在すると、電池パックに対して適切な充電ができない。

【解決手段】 各電池パックの種類と残存容量に関する情報を、電池パック内の記憶装置から読み出し、電池パックの残存容量を比較して、満充電に近い電池パックから電池パックの種類に応じた充電方法で充電を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の電池パックを充電する充電方法において、

前記電池パックの種類を確認するステップと、
前記複数の電池パックに充電順位をつけるステップと、
充電順位をつけられた電池パック毎に当該電池パックの種類に応じた充電方法で充電するステップとを具備したことを特徴とする充電方法。

【請求項2】前記電池パックに充電順位をつけるステップは、接続された電池パックの不揮発性メモリに格納された満充電時の容量と残存容量を読み取るステップと、

前記読み取られた満充電時の容量と読み取られた残存容量の差を求めるステップと、前記求められた満充電時の容量と残存容量の差が小さい電池パック毎に高い充電順位をつけるステップとを具備することを特徴とする請求項1記載の充電方法。

【請求項3】前記充電順位をつけられた電池パック毎に当該電池パックの種類に応じた充電方法で充電するステップは、

充電中の電池パックの残存容量を電池パックの不揮発性メモリに書き込むステップとを具備したことを特徴とする請求項2記載の充電方法。

【請求項4】前記電池パックに充電順位をつけるステップは、電池パックの電池電圧を読み取るステップと、前記読み取られた電池電圧から、電池パックの残存容量を補正するステップとを具備することを特徴とする請求項2記載の充電方法。

【請求項5】複数の電池パックを電気的に接続する手段と、

前記電池パックの種類を確認する手段と、
前記複数の電池パックの不揮発性メモリから、満充電時の容量と、残存容量を取得する手段と、
満充電時の容量と残存容量の差が一番小さい電池パックを選択する手段と、
前記選択した電池パックを当該電池パックの種類に応じた充電方法で充電する手段とを具備したことを特徴とする充電装置。

【請求項6】前記充電装置は、充電中の充電電流と充電時間を測定する手段を具備し、残存容量の初期値と、前記充電中の充電電流と充電時間を測定する手段により、測定された充電電流と充電時間から前記残存容量を算出することを特徴とする請求項5記載の充電装置。

【請求項7】前記充電装置は、前記残存容量を、前記電池パックの残存容量を記憶する手段に記憶する手段とを具備することを特徴とする請求項6記載の充電装置。

【請求項8】前記充電装置は、前記満充電時の容量と残存容量の差が小さい順に充電順位を決定する手段とを具備し、充電は前記充電順位に従って行われることを特徴とする請求項5記載の充電装置。

【請求項9】前記充電装置は、充電を行う電池パックの充電必要容量と、前記電池パックが接続されたスロット名を前記電池パックの充電順位に従って記憶する手段とを具備することを特徴とする請求項8記載の充電装置。

【請求項10】前記電池パックの残存容量を記憶する手段は、当該電池パックの電圧から、残存容量を補正できることを特徴とする請求項5記載の充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】この発明は、電池パック、バッテリーパックに係わり、特に、電池パック、バッテリーパックの充電方法及び充電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ（パソコン）の小型化や、いわゆるモバイルツールといった小型携帯用情報端末の普及は目覚しく、そのような機器の電源として、電池パックの重要性が高まっている。

【0003】電池パックは二次電池を複数本内蔵し、充電が可能な物が一般的である。電池パックの残存容量がなくなると、また充電して用いることができる。長時間電気機器を利用するため、複数の電池パックを予備電源として用いることもある。また、電池パックの用途が多様になるにつれて、複数の電池パックを充電する機会も増えている。複数の電池パックを充電する手段として、電池パックを接続するスロットを複数備えた充電器が挙げられる。

【0004】スロットを複数備えた充電器で複数の電池パックを充電する際に、従来は充電器に接続した順に電池パックを充電していた。しかし、このような方法では、電池パックの残存容量に関係なく充電をすることになり、残存容量の少ない電池パックから充電を開始した場合、満充電になるまで時間がかかる。その結果、満充電の電池パックを入手するのに時間がかかることがある。ポータブルパソコンなどの電源として用いる電池パックは急に必要となることもあり、その場合、少しでも早く満充電となった電池パックを入手することは、データ保存や安定した使用の面からも有用である。

【0005】この他に、米国特許第4,849,682号に開示された方法は、電池パックの残存容量を比較し、最も満充電に近いものから優先順位をつけ、その順位に従って充電を行う、というものである。複数の電池パックを接続している場合は、電池パックの残存容量は電池パックの温度の計測や、電池パックの電圧の計測、電池パックの放電の監視から求めていた。例えば、満充電ではないが、電圧の高い電池パックがあれば、この電池パックは満充電に近いと考え、優先順位が高くなる。この他に、電池パックの放電の監視によっても、電池パックの残存容量が求められる。満充電ではないが、残存容量が多い電池パックから優先順位がつけられる。優先順位がつけられた後、この順位に従って、充電装置が充

電を行う。この充電はパルス電流により行われる。パルス電流の時間平均をとることで、必要な電流量を供給する。例えば、充電に4.0アンペア必要な電池パックが2つ接続されており、第一の電池パックがまだ満充電ではなく、第二の電池パックがほぼ満充電である場合を考える。この場合、充電装置はまず、第一の電池パックに対して4.5アンペアの電流を900ミリ秒流す。これは時間平均をとると4.05アンペアの電流を流したことになるので、4.0アンペア必要な電池パックを充電することができる。続く100ミリ秒は第二の電池パックに4.5アンペアの電流を流す。4.5アンペアの電流であっても、100ミリ秒という短い時間なので、時間平均を取れば、満充電を維持する程度の電流となる。ここでまた電池パックの残存容量に応じて優先順位を付け直す。優先順位が変わらないような場合は、次の900ミリ秒も同様に第一の電池パックに対して電流を流す。

【0006】この方法は充電の対象としてNiCd電池だけを想定したものであり、電池の種類の識別は電池パックの容量に関してのみ、行っていた。NiCd電池を充電する場合は定電流充電を行う。しかし、例えリチウムイオン電池は定電圧定電流充電を行うので、この方法をリチウムイオン電池に対して用いることはできない。この方法で無理に充電を行おうとすると、電池が爆発するおそれもある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記した満充電に近い電池パックから充電を行う方法には、充電の対象となる電池の種類がNiCd電池のみであり、複数種の電池に対して用いることができないという問題があった。種類が異なっても同一形状の電池パックがある場合、充電器に接続可能となり、NiCd電池に対する充電方法でリチウムイオン電池に対し充電をすると危険である。また、適切な方法で充電を行わないと、いつまでたっても満充電にならない、という問題があった。

【0008】そこで、本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、電池パックの種類を確認し、電池パックの残存容量を求め、残存容量の多い電池パックからその電池パックの種類に応じた方法で充電を行うことで、早く安全に満充電の電池パックが得られるような充電方法及び充電装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、複数の電池パックを充電する充電方法であって、前記電池パックの種類を確認するステップと、前記複数の電池パックに充電順位をつけるステップと、充電順位をつけられた電池パック毎に当該電池パックの種類に応じた充電方法で充電するステップとを具備したことを特徴とする。

【0010】このような構成によれば、電池パックの種類を確認し、電池パックの残存容量を求めて、残存容量

の多い電池パックからその電池パックの種類に応じた方法で充電を行うことで、早く安全に満充電の電池パックを得ることが可能となる。

【0011】また、この発明は、複数の電池パックを電気的に接続する手段と、前記電池パックの種類を確認する手段と、前記複数の電池パックの不揮発性メモリから、満充電時の容量と、残存容量を取得する手段と、満充電時の容量と残存容量の差が一番小さい電池パックを選択する手段と、前記選択した電池パックを当該電池パックの種類に応じた充電方法で充電する手段とを具備したことを特徴とする。

【0012】このような構成によれば、電池パックの種類を確認し、電池パックの残存容量を求めて、残存容量の多い電池パックからその電池パックの種類に応じた方法で充電を行うことで、早く安全に満充電の電池パックを得ることが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照してこの発明の実施形態を説明する。図1は本発明の第一の実施形態の20充電装置の構造を示す図である。図2は図1中の情報記憶部108の構成を示す図である。図1を参照して以下の通り説明する。101は充電装置である。102は電源であり、この電源を用いて、充電装置101は動作する。またこの電源から充電電流を供給する。103は充電制御部であり、各スロットに接続された電池パックと情報をやり取りしたり、充電電圧や充電電流の制御を行う。内部に電圧・電流制御部104、電池パック認識部105、通信部106、タイマ部107、情報記憶部108がある。電圧・電流制御部104は後述する通信部30106からの電池パックの種類に関する情報に応じて、電池パックの充電電圧や充電電流を制御する。充電の対象となる電池パックの種類に応じて定電流充電と定電圧定電流充電のどちらも行うことができ、時間経過などで、電圧・電流を変化させることができる。また、各電池パックに対する充電電流を測定し、この充電電流情報と、後述するタイマ部107からの時間情報をもとに充電中の電池パックの残存容量を逐次算出する。充電制御部103は、電圧・電流制御部104が算出した残存容量を通信部106を通じて、後述する電池パック112内の記憶装置115に書き込む。電池パック認識部105は、スロット109、スロット110、スロット111に電池パックが接続されているかどうかを検出する。

その情報は充電制御に用いられる。電池パックの接続の検出は後述する温度検出素子114との接続の有無を電気的に確認することで行われる。また、電池パックの接続の認識は、各スロットに電池パックを接続したときに機械的にスイッチがオンになるような構造を用いて行つても構わない。通信部106はスロットに接続された電池パックの種類や、満充電容量、残存容量の情報の読み出しや、書き込みを行う。107はタイマ部であり、こ

5
こからの時間情報は、電池パックの残存容量の計算に用いられる。108は情報記憶部である。この情報記憶部108は、図2に示す充電バッファという、充電順位ごとにスロット名と、必要充電容量（残存容量と満充電容量との差）を保持する部分や、接続されている充電待ちの電池パックの個数を格納する個数格納部、スロットに接続されている電池パックの種類と、満充電容量、残存容量、充電必要容量、充電制御データをスロット毎に格納する電池パック情報格納部から構成される。本実施形態では、接続する電池パックの個数を最大3個としているので、充電バッファは、充電バッファ（1）、充電バッファ（2）、充電バッファ（3）と、3つ用意されている。また、後述するように、電池パックを接続するスロットが3つあるので、電池パック情報格納部もスロット毎に用意されている。充電は充電装置101が、充電バッファ（1）に格納されるスロット名に対応したスロットに接続している電池パックに対して行う。その制御はそのスロットに対応した電池パック情報格納部内の充電制御データに従って行う。109、110、111はスロットであり、ここに充電しようとする電池パックを接続する。112は電池パックである。電池パック112には二次電池113と温度検出素子114、記憶装置115が内蔵されている。温度検出素子114は、二次電池113の温度を計測し、パック認識部105にその情報を送る。二次電池113の温度が所定の範囲にあるかどうかという情報は充電制御時に用いられる。所定の範囲外にあるときは、動作不良を起こしている可能性があるので、充電は行わない。また、前述したように、この温度検出素子114との接続を検知することで、電池パックが接続されているかどうかを確認する。記憶装置115は電池パック112に関する情報、すなわち電池パックの種類及び充電制御データ、満充電容量、残存容量の情報を保持し、充電装置101の通信部106との間で、情報をやり取りする。充電は充電制御データに従い、電圧・電流制御部104が電圧・電流を制御して行う。

【0014】本発明の第一の実施形態の充電動作について図3、図4、図5を参照して以下の通り説明する。図3は本発明の第一の実施形態の充電動作の概略を示すフローチャート図である。充電動作が開始されると、まず充電順位を決定する（ステップ301）。複数個の電池パックが充電装置のスロットに接続された場合、充電必要容量が少ない電池パックから充電を行うように充電バッファの順位を決定する。続いて、この順位に従って、電池パックの種類に応じた充電処理を行う（ステップ302）。

【0015】充電順位を決定するのは電池パックが充電装置に接続されたとき、又は電池パックが充電装置から外されたときに行う。図4は前述した充電順位の決定についてのフローチャート図である。充電装置101には

はじめN個の充電待ちの電池パックが接続されているとする。充電制御部103はまず、スロット109に電池パックがないかどうかを確認する（ステップ401）。この確認は電池パック認識部108により実行される。スロット109に電池パックがある場合、充電制御部103は電池パック接続直後であるかどうか確認する（ステップ401のNoからステップ402）。これは情報記憶部108の中の充電バッファに関する情報を読むことで実行される。充電バッファ内にスロット109に関する情報がなければ、接続直後であることがわかる。接続直後でなければスロット110に移る（ステップ402のNoからステップ407）。電池パック接続直後であれば、充電制御部103は通信部109により、スロット109に接続された電池パック内の記憶装置121から、電池パックの種類及び充電制御データや、残存容量、満充電容量についての情報を読み出す。これによりスロット109に接続された電池パックの充電必要容量Q1を算出し、電池の種類及び充電制御データ、残存容量、満充電容量とともに情報記憶部108の電池パック情報格納部のスロット109に対応するところに記憶する。また、この充電装置に接続されている充電待ちの電池パックの数をNからN+1に変更する（ステップ402のYesからステップ406）。一連の操作が終了したら、スロット110に移る。
 【0016】スロット109に電池パックがなかった場合、次に充電制御部103はスロット109が電池パックが抜かれた直後であるかどうか確認する（ステップ401のYesからステップ403）。電池パックが抜かれた直後でない場合、スロット109には何の変化もなかったこととなるので、次のスロット110に移る（ステップ403のNoからステップ407）。電池パックが抜かれた直後である場合、充電制御部103は情報記憶部108の情報を変更する。まず電圧・電流制御部104がスロット109の充電をオフにする。また、情報記憶部108の充電バッファのうち、スロット109が格納されている充電バッファのスロット名・充電必要容量の部分に0を記憶させる。同時に電池パック情報格納部のスロット109に対応するところのデータも0にする。スロット109がスロット名として格納されていた充電バッファに0が入ることになり、スロット109に対する充電は行われなくなる。さらに、この充電装置に接続されている、充電待ちの電池パックの数をNからN-1に変更する（ステップ403のYesからステップ404）。続いて、電池パックの数が減ったので、充電順位を調節する（ステップ405）。これは、スロット109に接続されていた電池パックが抜けた分、他の電池パックの充電バッファ内の順位を繰り上げることで実行される。
 【0017】続いてスロット110に移る。充電制御部103はまず、スロット110に電池パックがないかど

うかを確認する（ステップ407）。この確認は電池パック認識部108により実行される。スロット110に電池パックがある場合、充電制御部103は電池パック接続直後であるかどうか確認する（ステップ407のN○からステップ408）。これは情報記憶部108の中の充電バッファに関する情報を読むことで実行される。充電バッファ内にスロット110に関する情報がなければ、接続直後であることがわかる。接続直後でなければスロット111に移る（ステップ408のN○からステップ409）。電池パック接続直後であれば、充電制御部103は通信部109により、スロット110に接続された電池パック内の記憶装置121から、電池パックの種類及び充電制御データや、残存容量、満充電容量についての情報を読み出す。これによりスロット110に接続された電池パックの充電必要容量Q2を算出し、電池の種類及び充電制御データ、残存容量、満充電容量とともに情報記憶部108の電池パック情報格納部のスロット110に対応するところに記憶する。また、この充電装置に接続されている充電待ちの電池パックの数をNからN+1に変更する（ステップ408のYEsからステップ412）。一連の操作が終了したら、スロット11に移る。

【0018】スロット110に電池パックがなかった場合、次に充電制御部103はスロット110が電池パックが抜かれた直後であるかどうか確認する（ステップ407のYeSからステップ409）。電池パックが抜かれた直後でない場合、スロット110には何の変化もなかったこととなるので、次のスロット111に移る（ステップ409のN○からステップ413）。電池パックが抜かれた直後である場合、充電制御部103は情報記憶部108の情報を変更する。まず電圧・電流制御部104がスロット110の充電をオフにする。また、情報記憶部108の充電バッファのうち、スロット110が格納されている充電バッファのスロット名・充電必要容量の部分に0を記憶させる。同時に電池パック情報格納部のスロット110に対応するところのデータも0にする。スロット110がスロット名として格納されていた充電バッファに0が入ることになり、スロット110に対する充電は行われなくなる。さらに、この充電装置に接続されている、充電待ちの電池パックの数をNからN-1に変更する（ステップ409のYeSからステップ410）。続いて、電池パックの数が減ったので、充電順位を調節する（ステップ411）。これは、スロット110に接続されていた電池パックが抜けた分、他の電池パックの充電バッファ内の順位を繰り上げることで実行される。

【0019】続いてスロット111に移る。充電制御部103はまず、スロット111に電池パックがないかどうかを確認する（ステップ413）。この確認は電池パック認識部108により実行される。スロット111に

電池パックがある場合、充電制御部103は電池パック接続直後であるかどうか確認する（ステップ413のN○からステップ414）。これは情報記憶部108の中の充電バッファに関する情報を読むことで実行される。充電バッファ内にスロット111に関する情報がなければ、接続直後であることがわかる。接続直後でなければ次のステップに移る（ステップ414のN○からステップ419）。電池パック接続直後であれば、充電制御部103は通信部109により、スロット111に接続された電池パック内の記憶装置121から、電池パックの種類及び充電制御データや、残存容量、満充電容量についての情報を読み出す。これによりスロット111に接続された電池パックの充電必要容量Q3を算出し、電池の種類及び充電制御データ、残存容量、満充電容量とともに情報記憶部108の電池パック情報格納部のスロット111に対応するところに記憶する。また、この充電装置に接続されている充電待ちの電池パックの数をNからN+1に変更する（ステップ414のYeSからステップ418）。一連の操作が終了したら、次のステップに移る。

【0020】スロット111に電池パックがなかった場合、次に充電制御部103はスロット111が電池パックが抜かれた直後であるかどうか確認する（ステップ413のYeSからステップ415）。電池パックが抜かれた直後でない場合、スロット111には何の変化もなかったこととなるので、次のステップに移る（ステップ415のN○からステップ419）。電池パックが抜かれた直後である場合、充電制御部103は情報記憶部108の情報を変更する。まず電圧・電流制御部104がスロット111の充電をオフにする。また、情報記憶部108の充電バッファのうち、スロット111が格納されている充電バッファのスロット名・充電必要容量の部分に0を記憶させる。同時に電池パック情報格納部のスロット111に対応するところのデータも0にする。スロット111がスロット名として格納されていた充電バッファに0が入ることになり、スロット111に対する充電は行われなくなる。さらに、この充電装置に接続されている、充電待ちの電池パックの数をNからN-1に変更する（ステップ415のYeSからステップ416）。続いて、電池パックの数が減ったので、充電順位を調節する（ステップ417）。これは、スロット111に接続されていた電池パックが抜けた分、他の電池パックの充電バッファ内の順位を繰り上げることで実行される。

【0021】ここまで電池パックが接続されているスロットと、そのスロットに接続された電池パックの種類及び充電制御データ、充電必要容量がわかった。ここで充電必要容量を比較して、充電必要容量の少ないもの、つまり満充電に近い電池パックから順に充電するように充電順位を決める。図4(b)を参照して以下のように

説明する。充電必要容量を比較し、充電必要容量の格納場所を交換するので、混乱を避けるため、図4(a)中で充電必要容量を表すために使用したQ1、Q2、Q3のかわりに、q1、q2、q3、q4、q5、q6という記号を用いる。まず、充電制御部103はスロット109に接続された電池パックの充電必要容量q1とスロット110に接続された電池パックの充電必要容量q2を情報記憶部108から読み出して比較する(ステップ419)。次に充電制御部103はq1がq2以下であるかどうか判別する(ステップ420)。q1がq2以下でない場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ(1)にスロット110・スロット110に接続された電池パックの充電必要容量を格納する。また、充電バッファ(2)にスロット109・スロット109に接続された電池パックの充電必要容量を格納する(ステップ420のNoからステップ421)。q1がq2以下である場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ(1)にスロット109・スロット109に接続された電池パックの充電必要容量を格納し、充電バッファ(2)にスロット110・スロット110に接続された電池パックの充電必要容量を格納する(ステップ420のYesからステップ422)。q1がq2以下である場合、q1がq2以下でない場合、いずれの場合も次に充電制御部103がスロット111に接続された電池パックの充電必要容量q3と充電バッファ(2)に該当するスロットに接続された電池パックの充電必要容量q4を情報記憶部108から読み出して比較する(ステップ423)。続いて充電制御部103はq4がq3以下であるかどうか判別する(ステップ424)。q4がq3以下でない場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ(3)に現在充電バッファ(2)に格納されているスロット名・そのスロットに接続された電池パックの充電必要容量を格納し、また、充電バッファ(2)にスロット111・スロット111に接続された電池パックの充電必要容量を格納する(ステップ424のNoからステップ425)。q4がq3以下である場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ(3)にスロット111・スロット111に接続された電池パックの充電必要容量を格納する(ステップ424のYesからステップ426)。q4がq3以下でない場合、いずれの場合も次に充電制御部103は充電バッファ(1)に該当するスロットに接続された電池パックの充電必要容量q5と、充電バッファ(2)に該当するスロットに接続された電池パックの充電必要容量q6とを情報記憶部108から読み出して比較する(ステップ427)。続いて充電制御部103はq6がq5より小さいかどうか判別する(ステップ428)。q6がq5より小さくない場合(つまりq6がq5以上)

である場合)、充電順位は変化なく、そのまま決定される。q 6 が q 5 より小さい場合、充電バッファ(1)に格納されていたスロット名・そのスロットに接続された電池パックの充電必要容量と、充電バッファ(2)に格納されていたスロット名・そのスロットに接続された電池パックの充電必要容量を交換する(ステップ4 2 9)。これで充電順位が決定する。

【0022】図5は前述した充電処理についてのフローチャート図である。まず充電制御部103が情報記憶部108の充電バッファ(1)のスロット名を読み取り、充電バッファ(1)がスロット109であるかどうか判別する(ステップ501)。スロット109でなければ、次に進む(ステップ501のNoからステップ506)。スロット109であれば、次に充電制御部103はスロット109に接続している電池パックが満充電であるかどうか判別する(ステップ501のYesからステップ502)。この判別は充電バッファ内に格納された必要充電容量を読み出すことで行ってもよいし、通信部109を通じて、スロット109に接続している電池パック内の記憶装置121から情報を読み出すことで行ってもよい。満充電でなければ、充電制御部103は充電制御データに従い、スロット109に接続している電池パックを充電する(ステップ502のNoからステップ503)。この充電は、すでに読み出した電池パックの種類及び充電制御データに応じ、電圧・電流制御部104が、電圧・電流を調節して満充電になるまで行われる(ステップ503からステップ502)。なお、この充電中充電制御部103は電圧・電流制御部104とタイマ部107を用いてどれだけ充電を行っているかを計算し、電池パックの残存容量を逐次、情報記憶部108の対応する充電バッファと電池パック情報格納部の対応するスロットのところに書き込む。所定時間毎に、通信部106を介して電池パック内の記憶装置115に書き込む。スロット109に接続している電池パックが満充電になれば、充電制御部103はスロット109の充電をオフにする。また、情報記憶部108の充電バッファ(1)を0とし、充電必要容量Q1を0とし、電池パックの種類及び充電制御データに関する情報も0とする。さらに接続されている充電待ちの電池パックの数をN-1にする(ステップ504)。続いて充電順位を繰り上げる(ステップ505)。これは図4のステップ405と同様に行われる。以下、同様に充電バッファ(1)に該当するスロットに対して充電を行う(ステップ506からステップ515まで)。

【0023】続いて充電制御部103は情報記憶部108の充電バッファ(1)のスロット名を読み取り、充電バッファ(1)がスロット110であるかどうか判別する(ステップ506)。スロット110でなければ、次に進む(ステップ506のNoからステップ511)。スロット110であれば、次に充電制御部103はスロ

ット110に接続している電池パックが満充電であるかどうか判別する（ステップ506のYesからステップ507）。この判別は充電バッファ内に格納された必要充電容量を読み出すことで行ってもよいし、通信部109を通じて、スロット110に接続している電池パック内の記憶装置121から情報を読み出すことで行ってもよい。満充電でなければ、充電制御部103は充電制御データに従い、スロット110に接続している電池パックを充電する（ステップ507のNoからステップ508）。この充電は、すでに読み出した電池パックの種類及び充電制御データに応じ、電圧・電流制御部104が、電圧・電流を調節して満充電になるまで行われる（ステップ508からステップ509）。

なお、この充電中充電制御部103は電圧・電流制御部104とタイマ部107を用いてどれだけ充電を行っているかを計算し、電池パックの残存容量を逐次、情報記憶部108の対応する充電バッファと電池パック情報格納部の対応するスロットのところに書き込む。所定時間毎に、通信部106を介して電池パック内の記憶装置115に書き込む。スロット110に接続している電池パックが満充電になれば、充電制御部103はスロット110の充電をオフにする。また、情報記憶部108の充電バッファ

(1)を0とし、充電必要容量Q2を0とし、電池パックの種類及び充電制御データに関する情報も0とする。さらに接続されている充電待ちの電池パックの数をN-1にする（ステップ509）。続いて充電順位を繰り上げる（ステップ510）。これは図4のステップ405と同様に行われる。

【0024】続いて充電制御部103が情報記憶部108の充電バッファ(1)のスロット名を読み取り、充電バッファ(1)がスロット111であるかどうか判別する（ステップ511）。スロット111でなければ、始めに戻る（ステップ511のNo）。スロット111であれば、次に充電制御部103はスロット111に接続している電池パックが満充電であるかどうか判別する（ステップ511のYesからステップ512）。この判別は充電バッファ内に格納された必要充電容量を読み出すことで行ってもよいし、通信部109を通じて、スロット111に接続している電池パック内の記憶装置121から情報を読み出すことで行ってもよい。満充電でなければ、充電制御部103は充電制御データに従い、スロット111に接続している電池パックを充電する

（ステップ512のNoからステップ513）。この充電は、すでに読み出した電池パックの種類及び充電制御データに応じ、電圧・電流制御部104が、電圧・電流を調節して満充電になるまで行われる（ステップ513からステップ512）。なお、この充電中充電制御部103は電圧・電流制御部104とタイマ部107を用いてどれだけ充電を行っているかを計算し、電池パックの残存容量を逐次、情報記憶部108の対応する充電バッ

ファと電池パック情報格納部の対応するスロットのところに書き込む。所定時間毎に、通信部106を介して電池パック内の記憶装置115に書き込む。スロット111に接続している電池パックが満充電になれば、充電制御部103はスロット111の充電をオフにする。また、情報記憶部108の充電バッファ(1)を0とし、充電必要容量Q3を0とし、電池パックの種類及び充電制御データに関する情報も0とする。さらに接続されている充電待ちの電池パックの数をN-1にする（ステップ514）。続いて充電順位を繰り上げる（ステップ515）。これは図4のステップ405と同様に行われる。充電処理は以上のように行われる。

【0025】充電装置101は、充電中は常に温度検出素子114からの情報を読み取り、所定の範囲を超える温度を示した場合、その電池パックに対する充電をストップする。電池パックが温度異常を示した場合、何らかの不具合が起こっている場合が多く、充電を継続すると危険な場合があるためである。

【0026】このようにすれば、残存容量の多い電池パックからその電池パックの種類に応じた方法で充電を行い、早く安全に満充電の電池パックを得ることができる。また、本実施形態において、充電装置に電圧計を加え、電池電圧をモニターできるようにしてもよい。こうすると、電池パックの残存容量を電池電圧で算出して、補正することも可能になる。実際、電池パックの自然放電が起こると電池パック内の記憶装置の残存容量の値と実際の残存容量にずれが生じる可能性があるので、このような補正是安定した電池パックの使用のためにも有用である。尚、本願発明の各実施形態では、スロットの数を3つにしていたが、この数を増やすことは容易であり、この個数に限定されるものではない。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、電池パックの残存容量を求めて、残存容量の多い電池パックから電池パックの種類に応じた充電方法で充電を行い、早く安全に満充電の電池パックを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の充電装置のシステム構成を示す図。

【図2】本発明の一実施形態の情報記憶部の構成を示す図。

【図3】本発明の一実施形態の充電動作のフローチャート図。

【図4】本発明の一実施形態の充電順位決定のフローチャート図。

【図5】本発明の一実施形態の充電処理のフローチャート図。

【符号の説明】

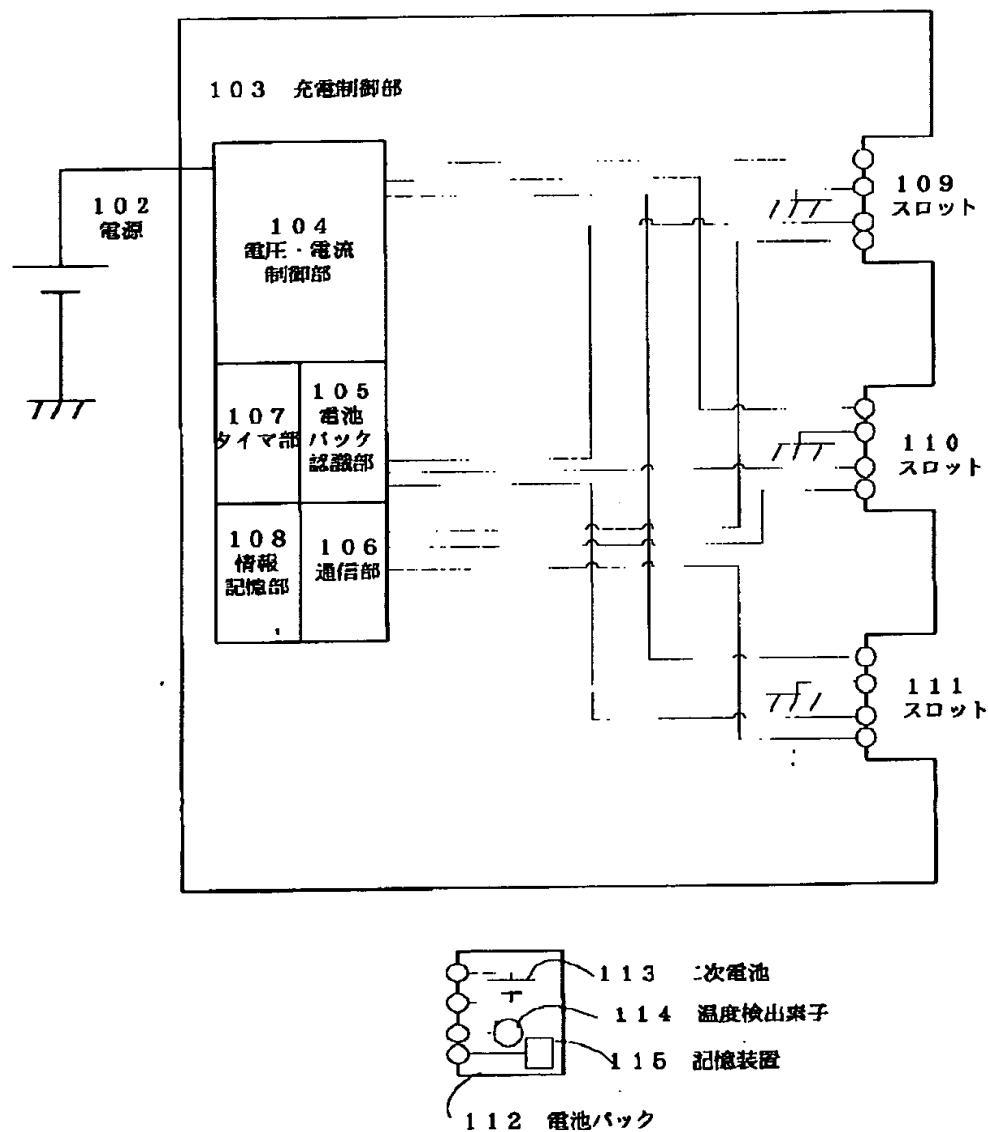
50 101…充電装置、102…電源、103…充電制御

部、104…電圧・電流制御部、105…電池パック認識部、106…通信部、107…タイマ部、108…情報記憶部、109…スロット、110…スロット、11*

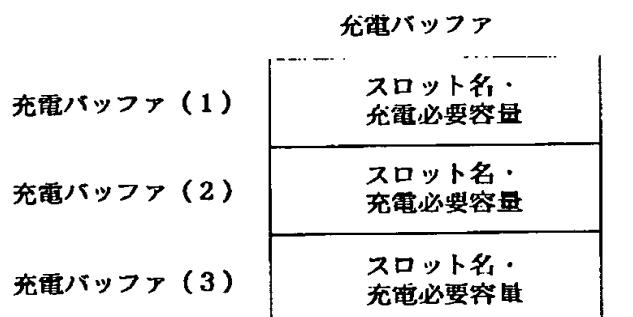
* 1…スロット、112…電池パック、113…二次電池、114…温度検出素子、115…記憶装置

【図1】

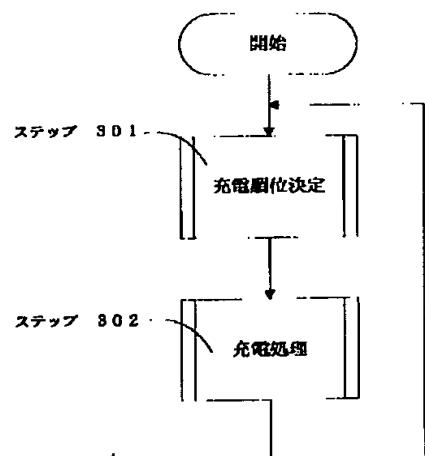
101 充電装置



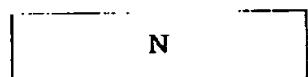
【図2】



【図3】



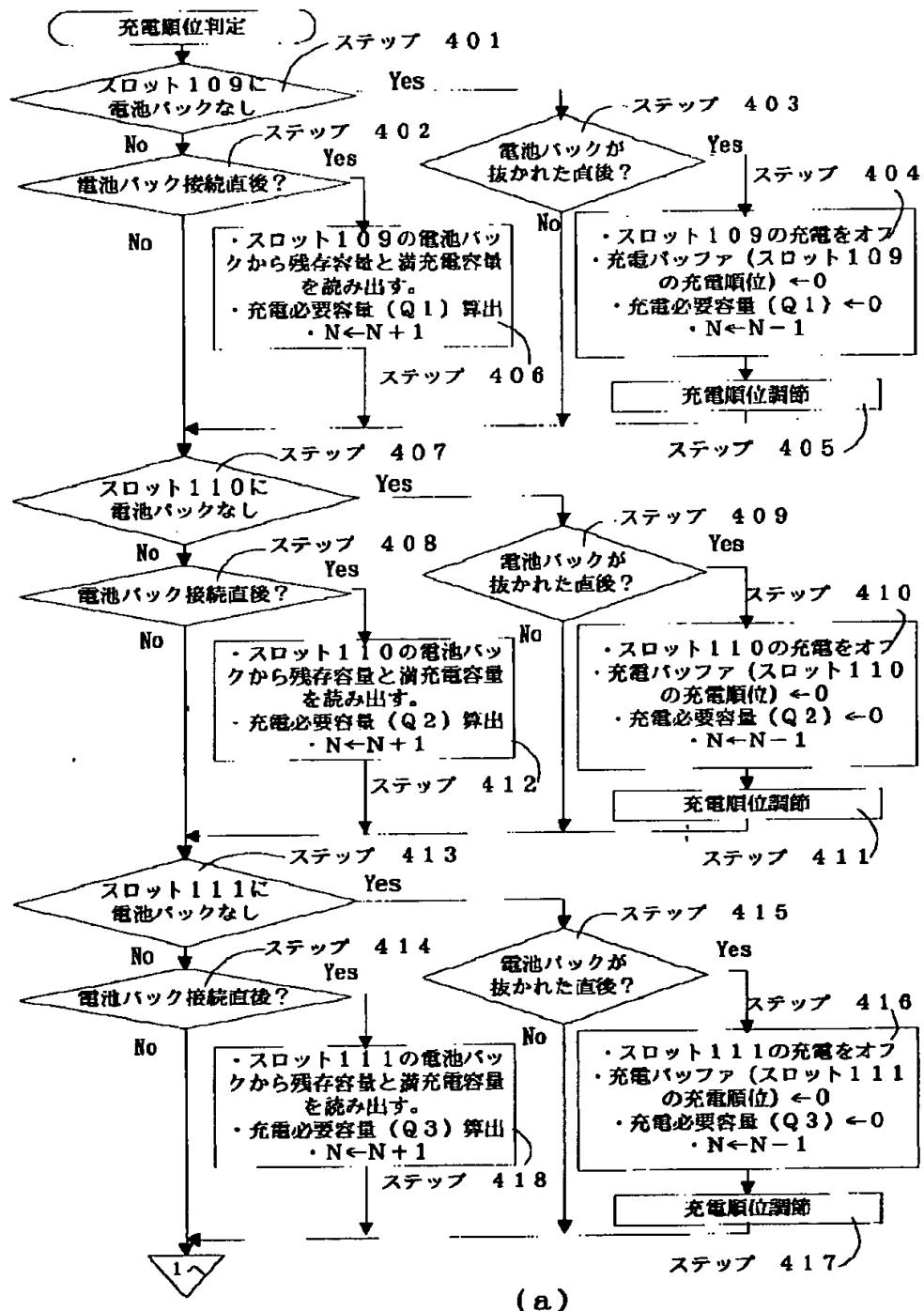
個数格納部

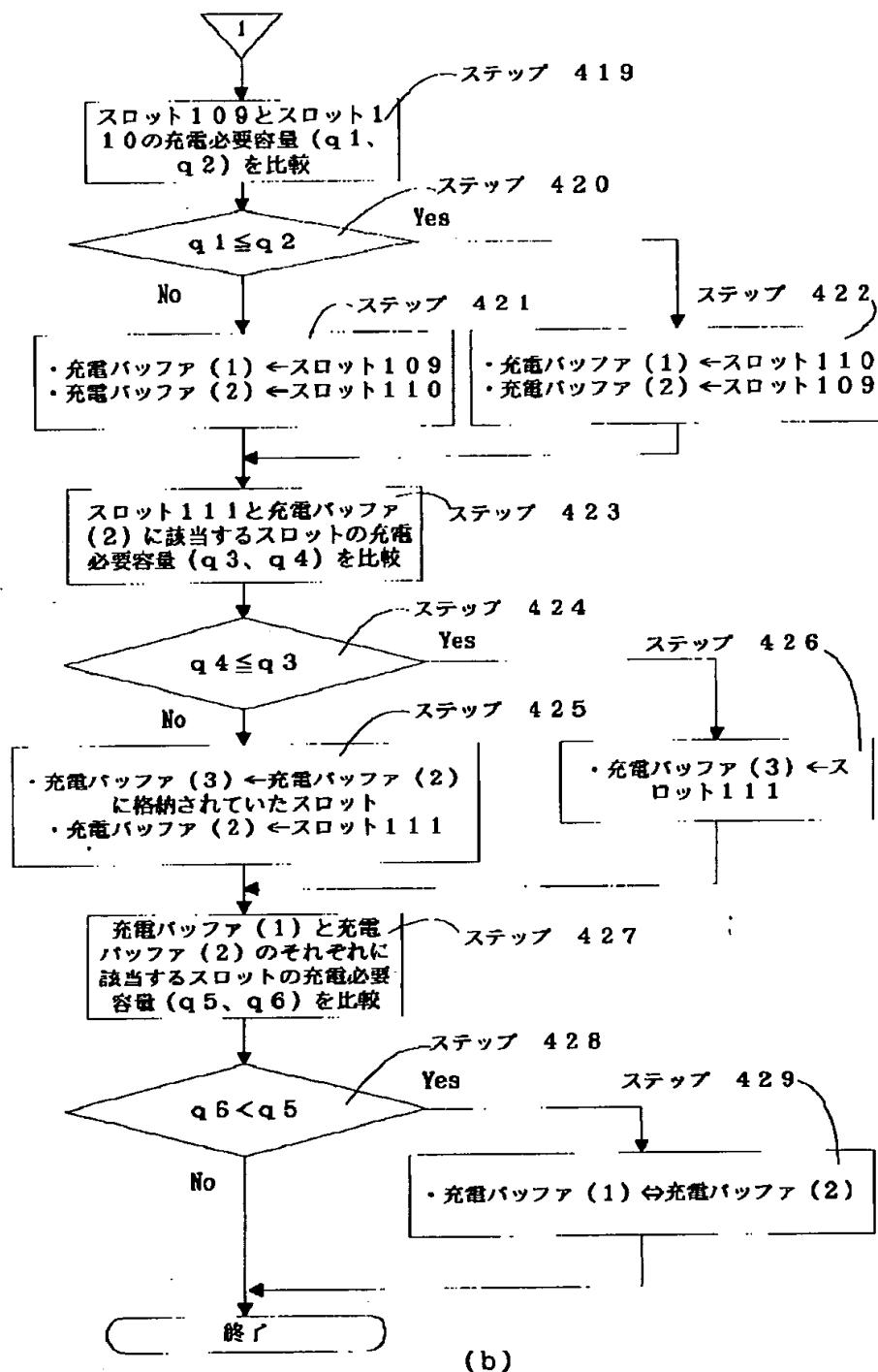


電池パック情報格納部

スロット109	電池パックの種類、満充電容量、 残存容量、充電必要容量Q1、 充電制御データ
スロット110	電池パックの種類、満充電容量、 残存容量、充電必要容量Q2、 充電制御データ
スロット111	電池パックの種類、満充電容量、 残存容量、充電必要容量Q3、 充電制御データ

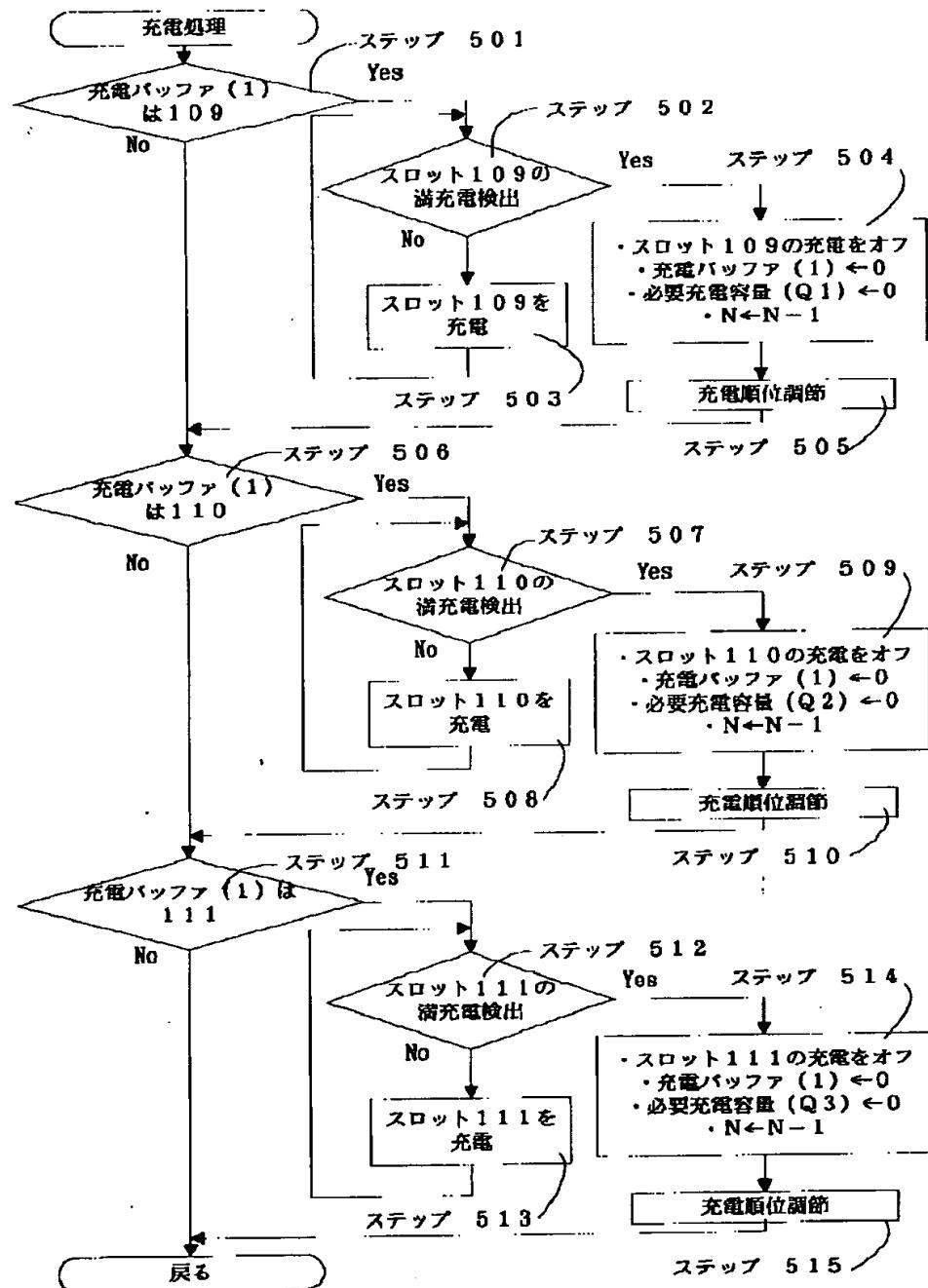
【図4】





(b)

【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成10年7月9日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

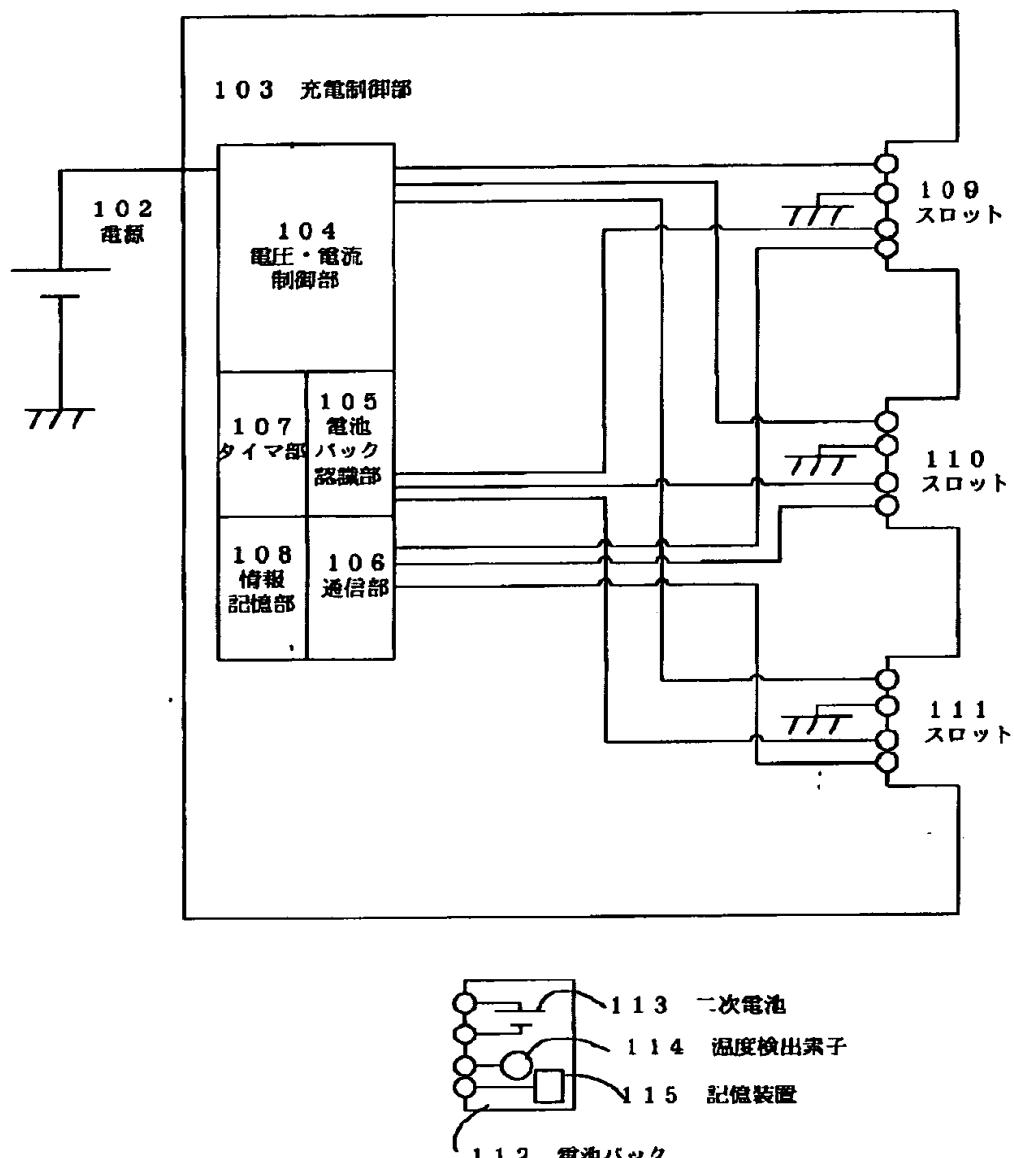
【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

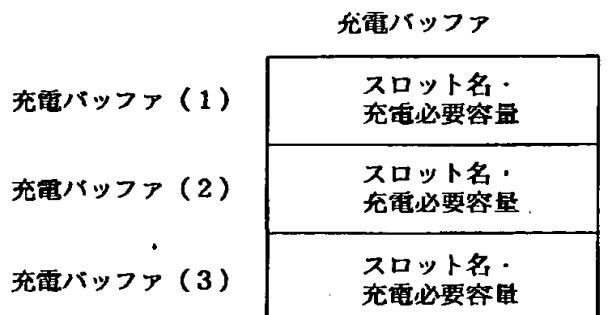
【補正内容】

【図1】

101 充電装置

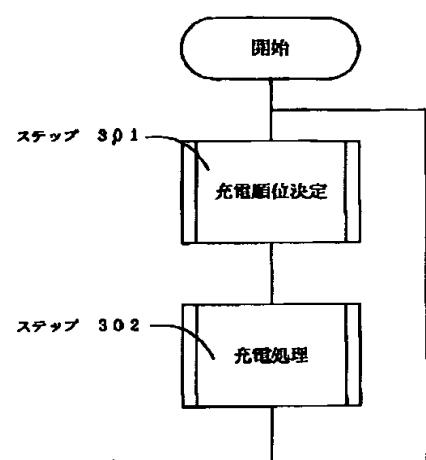


【図2】



高
↑
低

【図3】



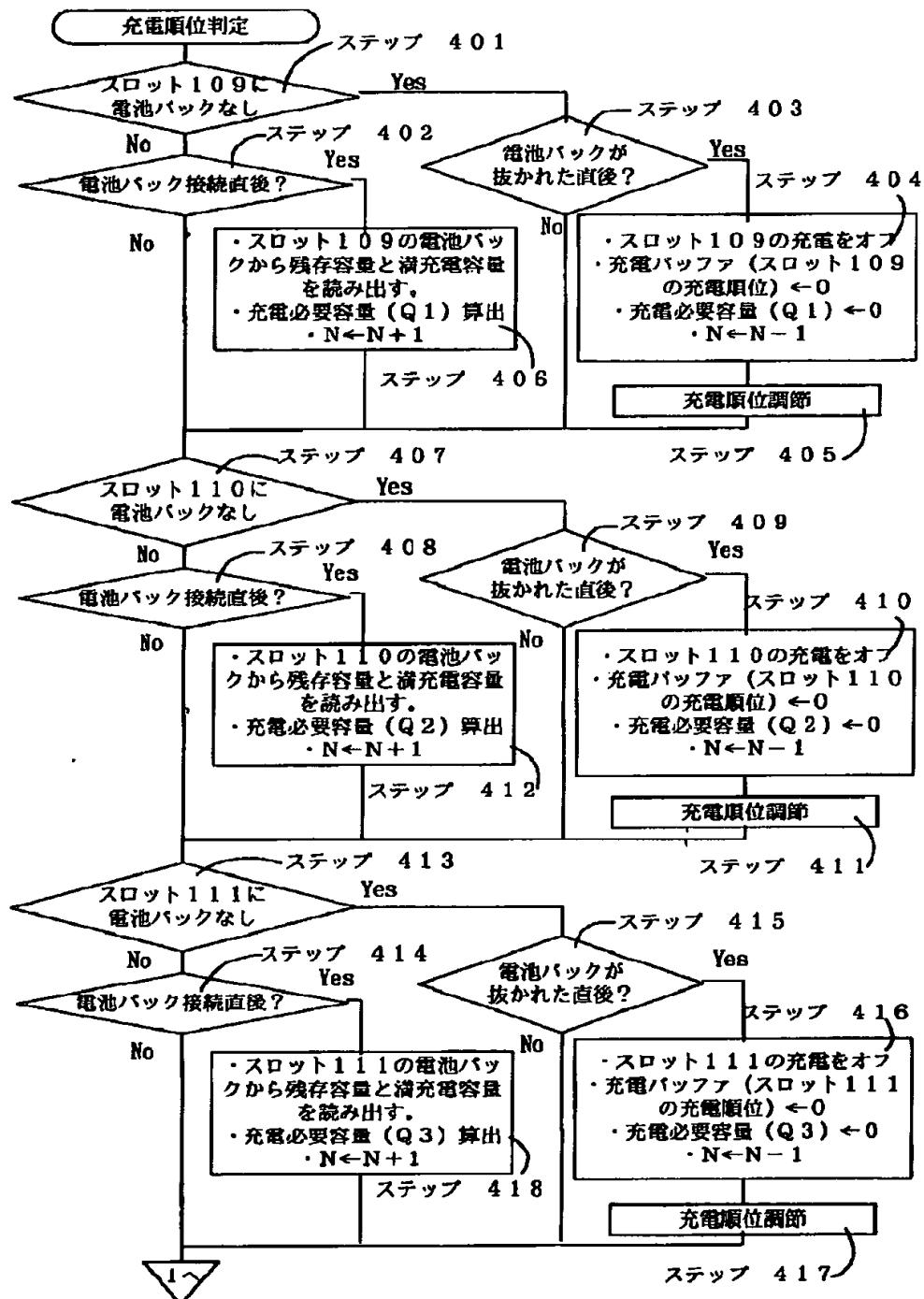
個数格納部

N

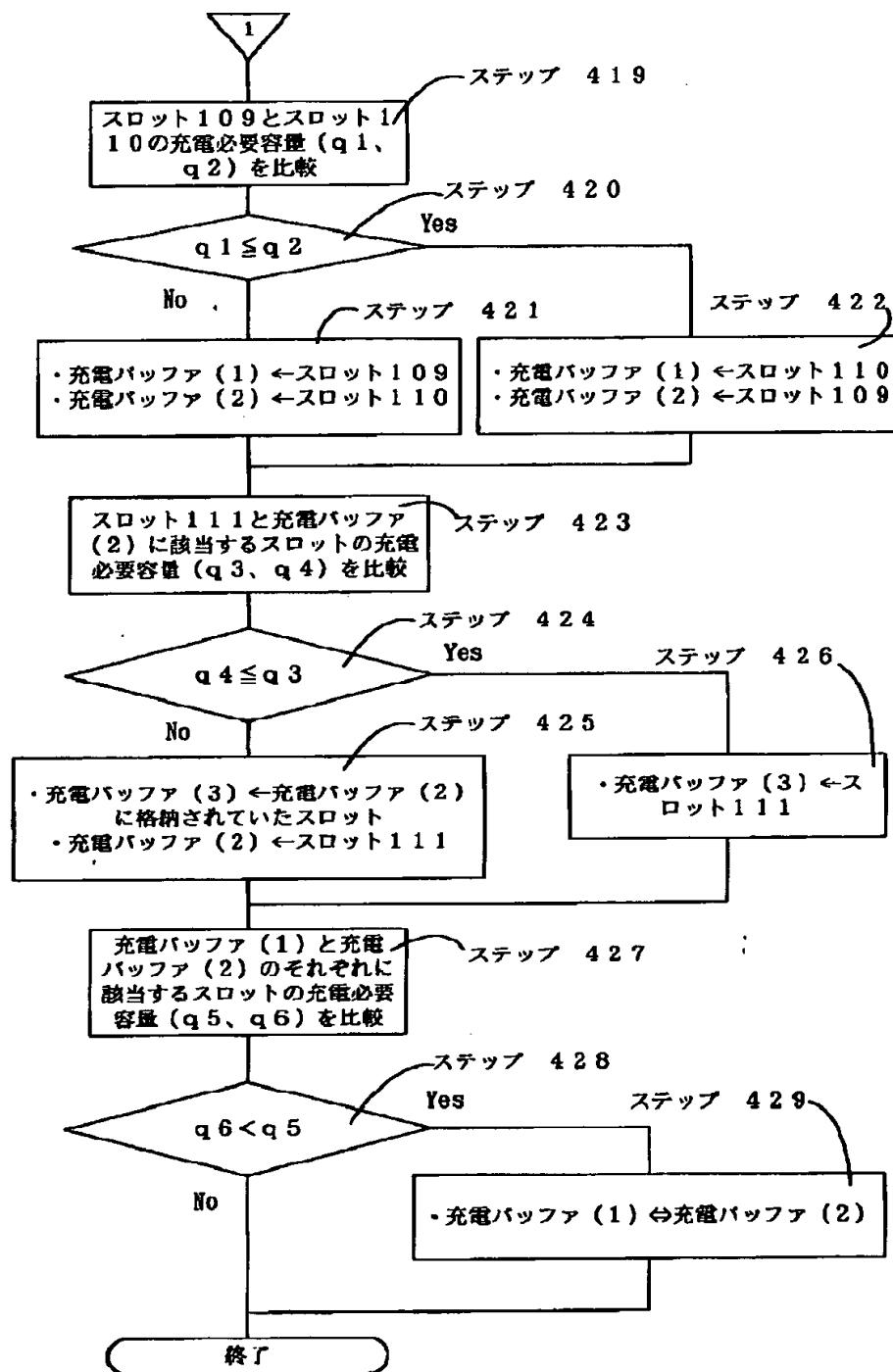
電池パック情報格納部

スロット 109	電池パックの種類、満充電容量、 残存容量、充電必要容量Q 1、 充電制御データ
スロット 110	電池パックの種類、満充電容量、 残存容量、充電必要容量Q 2、 充電制御データ
スロット 111	電池パックの種類、満充電容量、 残存容量、充電必要容量Q 3、 充電制御データ

【図4】



【図5】



【手続補正2】

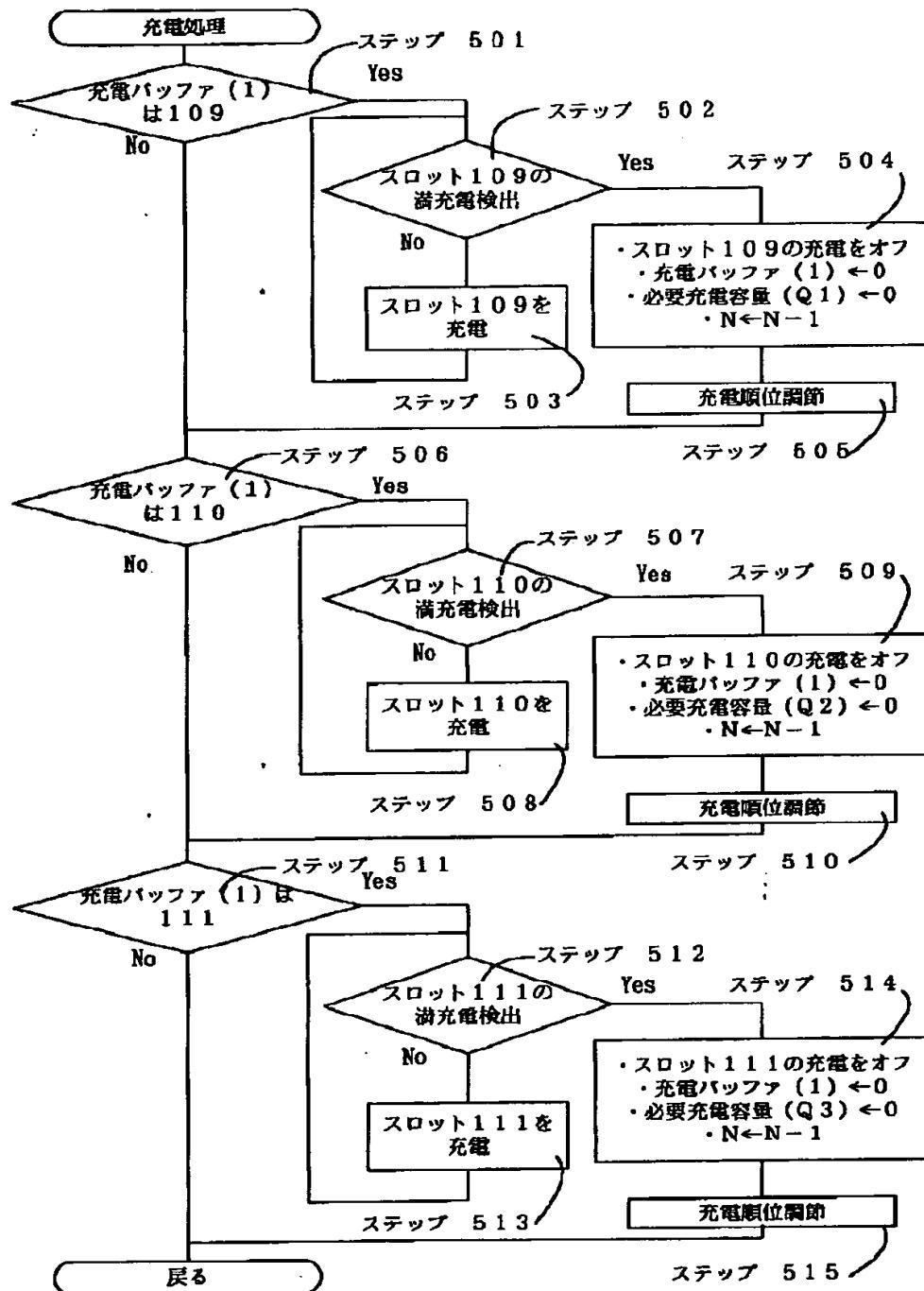
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】追加

【補正内容】

【図6】



【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】本発明の一実施形態の充電順位決定のフローチャート図。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図6

【補正方法】追加

【補正内容】

【図6】本発明の一実施形態の充電処理のフローチャート図。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】本発明の第一の実施形態の充電動作について図3、図4、図5、図6を参照して以下の通り説明する。図3は本発明の第一の実施形態の充電動作の概略を

示すフローチャート図である。充電動作が開始されると、まず充電順位を決定する（ステップ301）。複数個の電池パックが充電装置のスロットに接続された場合、充電必要容量が少ない電池パックから充電を行うように充電バッファの順位を決定する。続いて、この順位に従って、電池パックの種類に応じた充電処理を行う（ステップ302）。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】充電順位を決定するのは電池パックが充電装置に接続されたとき、又は電池パックが充電装置から外されたときに行う。図4、図5は前述した充電順位の決定についてのフローチャート図である。充電装置101にははじめN個の充電待ちの電池パックが接続されているとする。充電制御部103はまず、スロット109に電池パックがないかどうかを確認する（ステップ401）。この確認は電池パック認識部108により実行される。スロット109に電池パックがある場合、充電制御部103は電池パック接続直後であるかどうか確認する（ステップ401のNoからステップ402）。これは情報記憶部108の中の充電バッファに関する情報を読むことで実行される。充電バッファ内にスロット109に関する情報がなければ、接続直後であることがわかる。接続直後でなければスロット110に移る（ステップ402のNoからステップ407）。電池パック接続直後であれば、充電制御部103は通信部109により、スロット109に接続された電池パック内の記憶装置121から、電池パックの種類及び充電制御データや、残存容量、満充電容量についての情報を読み出す。これによりスロット109に接続された電池パックの充電必要容量Q1を算出し、電池の種類及び充電制御データ、残存容量、満充電容量とともに情報記憶部108の電池パック情報格納部のスロット109に対応するところに記憶する。また、この充電装置に接続されている充電待ちの電池パックの数をNからN+1に変更する（ステップ402のYesからステップ406）。一連の操作が終了したら、スロット110に移る。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】ここまでで電池パックが接続されているスロットと、そのスロットに接続された電池パックの種類及び充電制御データ、充電必要容量がわかった。ここで充電必要容量を比較して、充電必要容量の少ないもの、つまり満充電に近い電池パックから順に充電するように

充電順位を決める。図5を参照して以下のように説明する。充電必要容量を比較し、充電必要容量の格納場所を交換するので、混乱を避けるため、図4中で充電必要容量を表すために使用したQ1、Q2、Q3のかわりに、q1、q2、q3、q4、q5、q6という記号を用いる。まず、充電制御部103はスロット109に接続された電池パックの充電必要容量q1とスロット110に接続された電池パックの充電必要容量q2を情報記憶部108から読み出して比較する（ステップ419）。次に充電制御部103はq1がq2以下であるかどうか判別する（ステップ420）。q1がq2以下でない場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ（1）にスロット110・スロット110に接続された電池パックの充電必要容量を格納する。また、充電バッファ（2）にスロット109・スロット109に接続された電池パックの充電必要容量を格納する（ステップ420のNoからステップ421）。q1がq2以下である場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ（1）にスロット109・スロット109に接続された電池パックの充電必要容量を格納し、充電バッファ（2）にスロット110・スロット110に接続された電池パックの充電必要容量を格納する（ステップ420のYesからステップ422）。q1がq2以下である場合、いずれの場合も次に充電制御部103がスロット111に接続された電池パックの充電必要容量q3と充電バッファ（2）に該当するスロットに接続された電池パックの充電必要容量q4を情報記憶部108から読み出して比較する（ステップ423）。続いて充電制御部103はq4がq3以下であるかどうか判別する（ステップ424）。q4がq3以下でない場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ（3）に現在充電バッファ（2）に格納されているスロット名・そのスロットに接続された電池パックの充電必要容量を格納し、また、充電バッファ（2）にスロット111・スロット111に接続された電池パックの充電必要容量を格納する（ステップ424のNoからステップ425）。q4がq3以下である場合、充電制御部103は情報記憶部108を次のようにする。充電バッファ（3）にスロット111・スロット111に接続された電池パックの充電必要容量を格納する（ステップ424のYesからステップ426）。q4がq3以下である場合、q4がq3以下でない場合、いずれの場合も次に充電制御部103は充電バッファ（1）に該当するスロットに接続された電池パックの充電必要容量q5と、充電バッファ（2）に該当するスロットに接続された電池パックの充電必要容量q6とを情報記憶部108から読み出して比較する（ステップ427）。続いて充電制御部103はq6がq5より小さいかどうか判別する（ステップ428）。q6がq5よ

り小さくない場合（つまり q_6 が q_5 以上である場合）、充電順位は変化なく、そのまま決定される。 q_6 が q_5 より小さい場合、充電バッファ（1）に格納されていたスロット名・そのスロットに接続された電池パックの充電必要容量と、充電バッファ（2）に格納されていたスロット名・そのスロットに接続された電池パックの充電必要容量を交換する（ステップ429）。これで充電順位が決定する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】図6は前述した充電処理についてのフローチャート図である。まず充電制御部103が情報記憶部108の充電バッファ（1）のスロット名を読み取り、充電バッファ（1）がスロット109であるかどうか判別する（ステップ501）。スロット109でなければ、次に進む（ステップ501のNoからステップ506）。スロット109であれば、次に充電制御部103はスロット109に接続している電池パックが満充電であるかどうか判別する（ステップ501のYesからステップ502）。この判別は充電バッファ内に格納された必要充電容量を読み出すことで行ってもよいし、通信部109を通じて、スロット109に接続している電池

パック内の記憶装置121から情報を読み出すことで行ってもよい。満充電でなければ、充電制御部103は充電制御データに従い、スロット109に接続している電池パックを充電する（ステップ502のNoからステップ503）。この充電は、すでに読み出した電池パックの種類及び充電制御データに応じ、電圧・電流制御部104が、電圧・電流を調節して満充電になるまで行われる（ステップ503からステップ502）。なお、この充電中充電制御部103は電圧・電流制御部104とタイマ部107を用いてどれだけ充電を行っているかを計算し、電池パックの残存容量を逐次、情報記憶部108の対応する充電バッファと電池パック情報格納部の対応するスロットのところに書き込む。所定時間毎に、通信部106を介して電池パック内の記憶装置115に書き込む。スロット109に接続している電池パックが満充電になれば、充電制御部103はスロット109の充電をオフにする。また、情報記憶部108の充電バッファ（1）を0とし、充電必要容量Q1を0とし、電池パックの種類及び充電制御データに関する情報も0とする。さらに接続されている充電待ちの電池パックの数をN-1にする（ステップ504）。続いて充電順位を繰り上げる（ステップ505）。これは図4のステップ405と同様に行われる。以下、同様に充電バッファ（1）に該当するスロットに対して充電を行う（ステップ506からステップ515まで）。